



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

①⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
①⑩ **DE 200 13 489 U 1**

⑤⑦ Int. Cl.⁷:
F 24 C 7/08
F 24 C 15/00
A 47 J 27/16
A 47 J 39/00

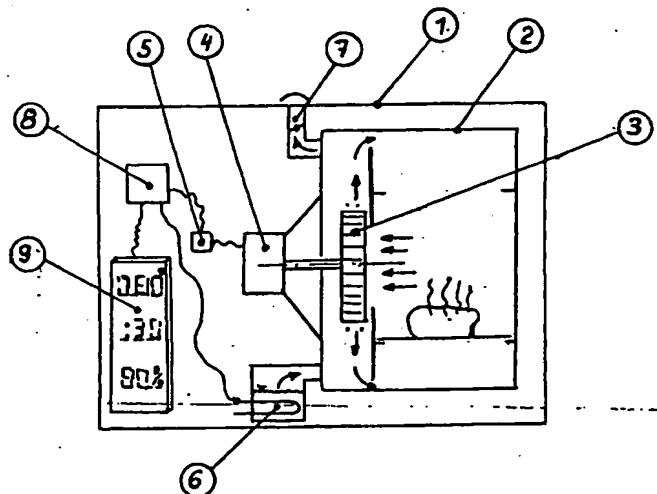
②① Aktenzeichen: 200 13 489.2
②② Anmeldetag: 4. 8. 2000
④⑦ Eintragungstag: 18. 1. 2001
④③ Bekanntmachung
im Patentblatt: 22. 2. 2001

DE 200 13 489 U 1

⑦③ **Inhaber:**
Flick, Gernot, Dipl.-Ing., 65205 Wiesbaden, DE

⑤④ **Messung des Wasserdampfgehaltes im Garraum eines Umluftofens**

⑤⑦ Gargerät (1) bestehend aus einem Garraum (2) mit Dampferzeugungseinrichtung (3), einem Umluftgebläse mit elektrischem Antrieb (4), einer Abluftklappe (7) oder sonstigen Wasserdampfverringerungseinrichtungen, gekennzeichnet durch ein Strommessgerät (5) am elektrischen Antrieb für das Gebläserad (3), mit Hilfe der ermittelten und in der Steuerung (9) abgespeicherten Strom-Feuchte-Beziehungen kann die Garraumfeuchtigkeit aus den gemessenen Stromwerten ermittelt werden.



BEST AVAILABLE COPY

DE 200 13 489 U 1

BESCHREIBUNG

Messung des Wasserdampfgehaltes im Garraum eines Umluftofens, Heissluftgerätes oder Kombidämpfers im Haushalts oder Gewerblichen Bereich.

Nach Stand der Technik sind Umluftöfen oder Kombidämpfer im Haushaltsbereich oder auch im gewerblichen Bereich bekannt, die Feuchtigkeit zu- oder abführen können. Die Möglichkeit, die Feuchtigkeit während des Betriebes zu messen ist aufgrund der hohen Temperaturen und Verschmutzung mit herkömmlichen Sensoren oder Messprinzipien kaum möglich. Es ist naheliegend, daß der Feuchtegrad während des Garvorganges, neben der Temperatur, einen wesentlichen Einfluss auf die Garergebnisse hat. Mittels Abluftklappen oder anderer Belüftungsmöglichkeit kann Wasserdampf aus dem Garraum abgeführt werden. Mittels Beschwadungseinrichtungen, wie externe Dampferzeuger oder durch Wassereinspritzung in den Garraum, kann der Wasserdampfanteil im Garraum erhöht werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Wasserdampfanteil zu messen, so daß die ermittelte Ist-Feuchte einer Regelstrecke zugeführt und somit ein vorgegebener Soll-Wert während dem Garvorgang eingehalten werden kann.

Dabei ist die Erfindung durch eine Regeleinrichtung, ein Umluftgebläserad mit elektrischen Antrieb, ein Strommesgerät, ein Dampferzeuger und einer stellbaren Abluftklappe gekennzeichnet.

Wie der Figur zu entnehmen ist, umfaßt ein erfindungsgemäßes Gerät (1) einen Garraum (2) mit Umluftgebläserad (3) und dessen elektrischen Antrieb (4), ein Strommessgerät (5), einen Dampferzeuger (6), eine Abluftklappe (7), eine Regeleinrichtung (8) für die Feuchte und eine Steuerung (9) für die Temperaturregelung und für den Garablauf.

Der Erfindung liegt der physikalische Sachverhalt zu Grunde, daß Luft mit hohem Wasserdampfanteil eine geringere Dichte besitzt als trockene oder reine Luft. Dies hat zur Folge, dass die notwendige Motorleistung für das Umluftgebläse (3) mit steigendem Wasserdampfanteil geringer wird. Somit kann erfindungsgemäß mittels einer Aufnahmeleistungsbestimmung des elektrischen Antriebes (4) auf die Garraumfeuchte geschlossen werden. Da der Dichteunterschied zwischen trockener Luft und reiner Wasserdampfatmosfera erheblich ist, und die Dichte des Mediums linear in die erforderliche Gebläseradleistung eingeht, ist eine deutliche Veränderung der Stromaufnahme messbar. In der Regel sind die Antriebsmotoren Einphasenkondensatormotoren oder auch Drehstrommotoren. Die Motoren halten die Drehzahl bis auf einen gewissen veränderlichen Schlupf konstant und abhängig von der Netzfrequenz. Wenn die abzugebende Wellenleistung geringer wird, sinkt die Stromaufnahme des Motors, wenn die abzugebende Wellenleistung steigt, dann steigt auch die Stromaufnahme des Motors.

Beschreibung „Messung des Wasserdampfgehaltes“**-2-**

Natürlich schwankt die Stromaufnahme des Lüftermotors aufgrund Alterung oder anderer Veränderungen während des Betriebes. Deshalb ist ein Kalibrieren mit bekannten Feuchtegrößen erforderlich um ausreichend genaue Messergebnisse zu erhalten. So kann beispielsweise zu Beginn des Garvorganges der Strom gemessen werden (5). Der gemessene Strom bedeutet nun keinen oder nur geringen Feuchteanteil, da zu Beginn des Garvorganges noch kein Wasserdampf produziert wird, bzw. die Garprodukte keinen Wasserdampf abgeben. Wenn nun die Feuchte erhöht wird (6), sinkt entsprechend die Stromaufnahme. Durch vorher im Versuch ermittelte Strom-Feuchte-Beziehungen, welche in der Steuerung (9), bzw. im Regler (8) abgespeichert sind, kann nun während des Garvorganges die Feuchte bestimmt werden und mit Hilfe des Reglers (8) auf den Sollwert eingeregelt werden.

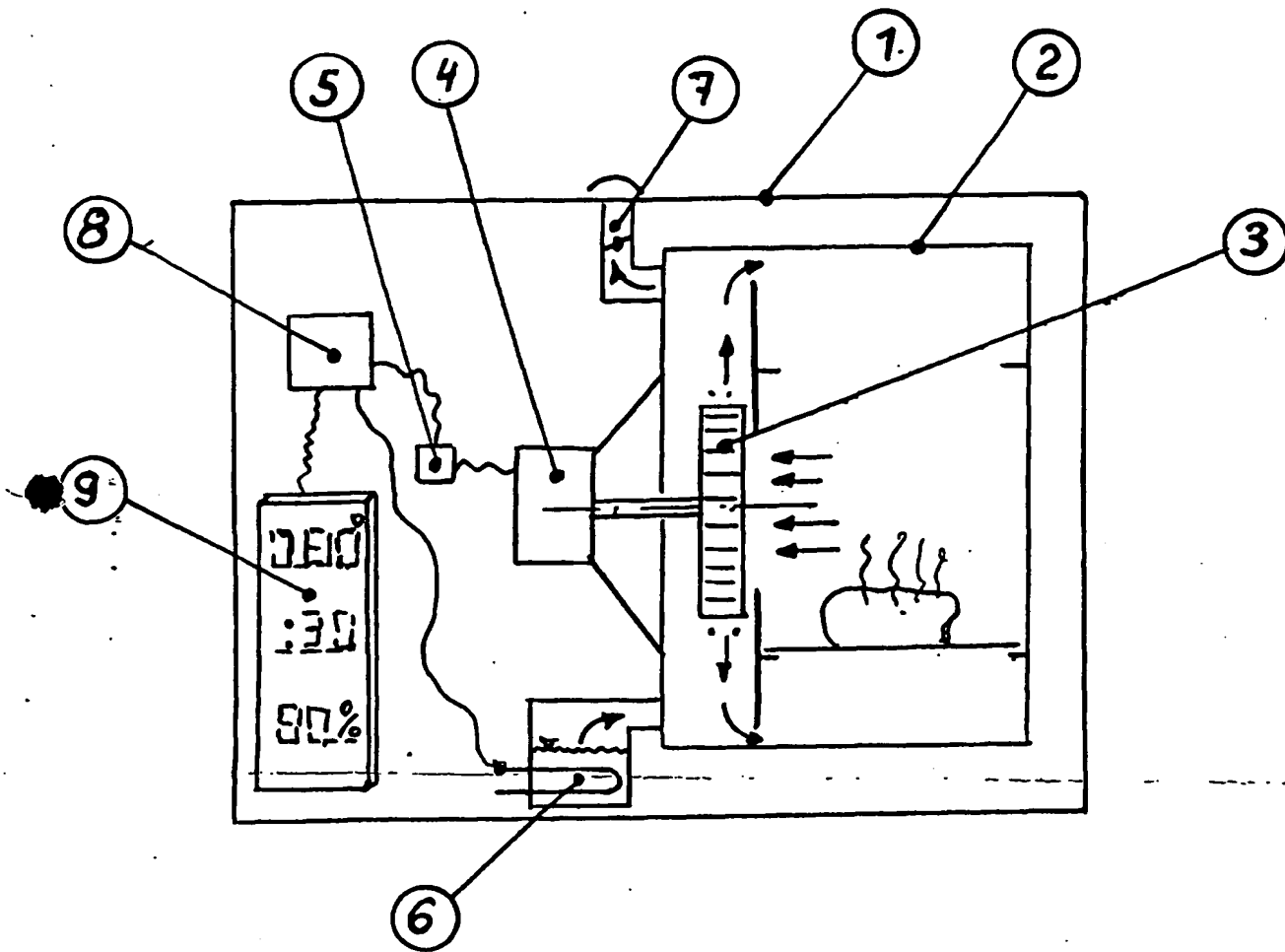
Die Dichte der Garraumatmosfera ist nicht nur feuchteabhängig, sondern auch temperaturabhängig. Da die Garraumtemperatur eine bekannte Größe ist, kann die theoretische Dichteänderung aufgrund einer von der Kalibrationstemperatur abweichenden Temperatur berechnet und die gemessenen Stromwerte um den Betrag korrigiert werden.

Die in der Beschreibung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in verschiedenen und beliebigen Kombinationen verwirklicht werden.

Schutzansprüche

1. Gargerät (1) bestehend aus einem Garraum (2) mit Dampferzeugungseinrichtung (3), einem Umluftgebläse mit elektrischem Antrieb (4), einer Abluftklappe (7) oder sonstigen Wasserdampfverringerungseinrichtungen, gekennzeichnet durch ein Strommessgerät (5) am elektrischen Antrieb für das Gebläserad (3), mit Hilfe der ermittelten und in der Steuerung (9) abgespeicherten Strom-Feuchte-Beziehungen kann die Garraumfeuchtigkeit aus den gemessenen Stromwerten ermittelt werden.
2. Gargerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Regelstrecke, mit der ein Soll- Wasserdampfanteil im Garraum (2) mit Hilfe der Stellglieder (6) und (7) eingestellt werden kann.
3. Gargerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Dampferzeugereinrichtung, die den Dampf mittels in den Garraum einzuspritzendes Wasser erzeugt.

Messung des Wasserdampfgehaltes im Gärraum eines Umkultofens



Dipl.-Ing. Gernot Flick
 Erfurter Str. 3
 65205 WIESBADEN
 Tel. 06122-727 484
 Fax 06122-17 252

Wiesbaden, 3. August 2000

G. Flick

BEST AVAILABLE COPY

DE 200 13 489 U1

DESCRIPTION

Measurement of the water vapour content in the cooking chamber of a forced-air oven, hot-air device or combination steamer used for domestic or commercial purposes

According to the prior art, forced-air ovens or combination steamers are known in the domestic or commercial sector, which are capable of feeding in or dissipating humidity. The option of measuring the humidity during operation is almost impossible with commonly used sensors or measuring methods, due to the high temperatures and contamination. It is obvious that the degree of humidity during the cooking process, together with the temperature, has a significant influence over the cooking results. Exhaust air flaps or other ventilation options can be used to dissipate the water vapour from the cooking chamber. Using steam production elements, such as external vapour generators, or the injection of water into the cooking chamber, the share of water vapour in the cooking chamber can be increased.

The object of the invention is to measure the share of water vapour in such a manner that the determined actual humidity can be fed into a control system, thus enabling a prespecified set value to be maintained during the cooking process.

Here, the invention is characterised by a control facility, a rotary blower wheel with electrical drive, a current measuring device, a vapour generator and an adjustable exhaust air flap.

As shown in the Figure, a device (1) according to the invention comprises a cooking chamber (2) with a rotary blower wheel (3) and its electrical drive (4), a current measuring device (5), a vapour generator (6), an exhaust air flap (7), a control facility (8) for the humidity and a control unit (9) to control the temperature and for the cooking sequence.

The invention is based on the physical principle that air with a high share of water vapour has a lower density than dry or pure air. As a result, the necessary motor output for the rotary blower (3) decreases when the water vapour share increases. In this way, according to the invention, a conclusion can be reached regarding the humidity in the cooking chamber by calculating the absorption capacity of the electrical drive (4). Since the difference in density between dry air and a pure water vapour atmosphere is significant, and the density of the medium enters the necessary blower wheel capacity in a linear manner, a clear alteration in the current absorption can be measured. Generally, the drive motors are single-phase capacitor motors or rotary current motors. The motors maintain a constant rotary speed, which also depends on the mains frequency, until a certain, alterable slippage is reached. When the shaft capacity to be yielded decreases, the current absorption of the motor is reduced; when

the shaft capacity to be yielded increases, the current absorption of the motor rises accordingly.

Description “Measurement of the water vapour content”

Naturally, the current absorption of the fan motor varies due to ageing or other alterations during operation. For this reason, calibration with known humidity levels is necessary, in order to obtain sufficiently precise measuring results. For example, at the start of the cooking process, the current can be measured (5). The measured current now signifies a zero humidity share or only a low-level humidity share, since at the start of the cooking process, no water vapour is yet produced, or the cooking products are not able to yield water vapour. If the humidity is then increased (6), the current absorption decreases accordingly. Current-humidity ratios calculated previously during the test can now be used to determine the humidity, and, with the aid of the control facility (8), adjusted to the set value.

The density of the cooking chamber atmosphere depends not only on the humidity, but also on the temperature. Since the temperature in the cooking chamber is a known value, the theoretical change in density can be calculated based on a temperature which deviates from the calibration temperature, and the measured current values can be corrected by this amount.

The features of the invention disclosed in the description can be realised both individually and in different combinations, or any combinations required.

Patent claims

1. A cooking device (1) consisting of a cooking chamber (2) with a vapour generation device (3), a rotary blower with electrical drive (4), an exhaust air flap (7) or other water vapour reduction devices, characterised by a current measuring device (5) on the electrical drive for the fan wheel (3); with the aid of the current-humidity ratios calculated and stored in the control unit (9), the cooking chamber humidity can be calculated from the measured current values.
2. A cooking device according to claim 1, characterised by a control system, with which a set water vapour share in the cooking chamber (2) can be set with the aid of control elements (6) and (7).
3. A cooking device according to claim 1 or 2, characterised by a vapour generation device which generates the vapour by means of water injected into the cooking chamber.